

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang  
Sidang Akademik 2001/2002

April 2002

**KTT 111 - Kimia Takorganik I**

Masa : 3 jam

---

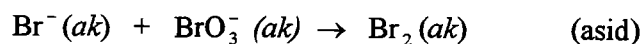
Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

- 1 (a) Logam zirkonium telah dipanaskan di dalam atmosfera klorin. Hasil tindak balas didapati mengandungi 39.0 % Zr dan 60.6 % Cl. Tidak ada hasil lain yang terbentuk. Suatu sampel seberat 12.5 g produk ini telah ditindak balaskan dengan 0.37 g logam Zr pada 460 °C. Hasil tindak balas ini mengandungi 45.9 % Zr dan 53.7 % Cl. Andaikan tidak ada hasil lain yang dibentuk di dalam tindak balas kedua ini.
- (i) Kira formula empirik kedua-dua sebatian yang telah disintesiskan.
  - (ii) Jika jisim formula relatif sebatian pertama ialah 233.02, tentukan formula sebatian ini.
  - (iii) Jika jisim formula relatif sebatian kedua ialah 197.57, tentukan formula sebatian kedua tersebut.
  - (iv) Tulis persamaan yang seimbang untuk kedua-dua tindak balas tersebut.
  - (v) Berapakah nombor pengoksidaan Zr di dalam sebatian pertama dan kedua?

(10 markah)

- (b) Ibangkan persamaan redoks untuk tindak balas di bawah.



(5 markah)

- (c) Hemoglobin mengandungi 0.335 % Fe mengikut jisim. Jika setiap molekul hemoglobin mengandungi 4 atom Fe, kira jisim molekul relatif hemoglobin. Berikan jawapan tepat kepada satu titik perpuluhan.

(5 markah)

[J.A.R.: Zr = 91.22, Cl = 35.45, Fe = 55.85]

2. (a) Terangkan perkara-perkara yang berikut:

(i) Prinsip Penyingkiran Pauli

(ii) Nilai jisim atom relatif bukannya suatu angka bulat

(8 markah)

- (b) Untuk atom litium, tulis persamaan untuk semua peringkat pengionan yang boleh berlaku. Antara persamaan yang anda telah tulis, yang mana satukah boleh ditaksirkan oleh teori atom Bohr dan mengapa? Kiralah tenaga pengionan yang ketiga bagi atom litium di dalam  $\text{kJ mol}^{-1}$ .

$$[e = 4.8 \times 10^{-10} \text{ esu}, a_0 = 0.529 \text{ \AA}, N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}, 1 \text{ J} = 10^7 \text{ erg}]$$

(12 markah)

- 3 (a) Tenaga pengionan bagi natrium,  $\text{Na}(g) \rightarrow \text{Na}^+(g) + e^-(g)$ , ialah  $496 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Kirakan jarak gelombang (nm) bagi satu foton yang diperlukan untuk pengionan tersebut.

$$[N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}, c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}, h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}]$$

(5 markah)

- (b) Bincangkan perbezaan sifat magnetik yang mungkin terdapat di antara konfigurasi elektron kuprum dan kromium.

(3 markah)

.../3-

- (c) Tulis persamaan yang menunjukkan tenaga pengionan yang keempat bagi atom  ${}_{13}\text{Al}(g)$ . Terangkan mengapa tenaga pengionan yang keempat ini lebih besar daripada tenaga pengionan ketiga bagi atom  ${}_{13}\text{Al}(g)$ .

(6 markah)

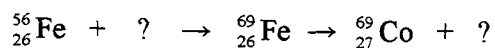
- (d) Ion-ion  $\text{N}^{3-}$ ,  $\text{O}^{2-}$  dan  $\text{F}^{-}$  mempunyai konfigurasi elektron yang sama tetapi menunjukkan peningkatan turutan jejari seperti,  $\text{F}^{-} < \text{O}^{2-} < \text{N}^{3-}$ . Jelaskan pemerhatian ini.

(3 markah)

- (e) Jelaskan mengapa sifat (nilai) paramagnetik untuk unsur Fe adalah lebih besar daripada unsur Br.

(3 markah)

4. (a) Tindak balas nukleus berikut telah dipastikan berlaku di Super Nova.

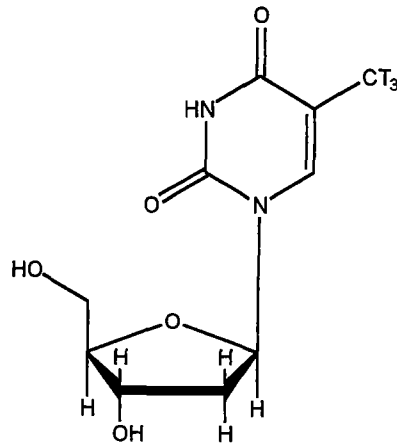


Lengkapkan dan imbangkan persamaan yang diberikan di atas.

(5 markah)

- 4 -

- (b) Satu sampel tiamidina radioaktif telah disediakan. Keradioaktifan spesifiknya ialah  $8.92 \times 10^{11}$  cpm per mg. Satu sampel tiamidina yang mempunyai aktiviti  $3.2 \times 10^7$  cpm telah dimasukkan ke dalam kultur bakteria *E. coli* yang sedang membiak. Setelah satu masa yang singkat sampel bakteria yang berjisim 125 mg telah dikeluarkan dan aktiviti bahan radioaktif telah ditentukan sebagai  $8.2 \times 10^5$  cpm.



Tiamidina yang telah dilabel dengan tritium ( $T = {}^3_1\text{H} \equiv$  bahan radioaktif)

- (i) Berapa mikrogram ( $\mu\text{g}$ ) tiamidina tertritiat telah masuk ke dalam DNA bakteria *E. coli* tersebut?  
(5 markah)
- (ii) Setengah hayat tritium ialah 12.3 tahun. Berapa lamakah sampel bakteria tersebut perlu disimpan supaya aktivitinya menyusut kepada  $8.0 \times 10^5$  cpm?  
(8 markah)
- (iii) Berapa banyakkah nilai di (ii) akan berubah jika sampel bakteria itu disimpan di dalam peti sejuk pada  $-30^\circ\text{C}$ ?  
(2 markah)

- 5 (a) Dengan berdasarkan teori penolakan pasangan elektron petala valens, ramalkan dan lakarkan rupabentuk bagi setiap spesies yang berikut :

- (i)  ${}^*\text{IF}_3$   
(ii)  $\text{CH}_3{}^*\text{OCH}_3$   
(iii)  ${}^*\text{P}(\text{O})\text{Cl}_3$

(6 markah)

.../5-

- (b) Dalam bahagian (a) di atas, nyatakan jenis orbital hibrid yang digunakan oleh atom yang bertanda \* .  
(3 markah)
- (c) Selenium(IV) oksida merupakan pepejal yang melebur pada 315 °C dan dalam keadaan leburannya ia tidak mengkonduksikan elektrik. Dengan memberi alasan, nyatakan jenis pengikatan dan struktur yang dijangkakan dalam selenium(IV) oksida berhablur.  
(5 markah)
- (d) Asid etanoik mempunyai formula molekul  $C_2H_4O_2$ . Namun, dalam keadaan wap, ia mempunyai jisim molekul relatif ketara yang bernilai 120. Berikan penjelasannya.  
(6 markah)
6. (a) Dengan menggunakan kaedah orbital molekul, tentukan tertib ikatan dan sifat magnet (sama ada paramagnet atau diamagnet) bagi setiap ion yang berikut :
- (i)  $O_2^+$
  - (ii)  $O_2^-$
  - (iii)  $O_2^{2-}$
  - (iv)  $O_2^{3-}$
- (8 markah)
- (b) Diketahui bahawa salah satu daripada ion di atas tidak wujud. Cadangkan (dengan memberi alasan) ion yang mana satu tidak wujud.  
(2 markah)
- (c) Dalam setiap pasangan molekul yang berikut, spesies yang mana satukah dijangka akan mempunyai ikatan yang lebih kuat ? Berikan alasannya.
- (i)  $F_2, F_2^+$
  - (ii)  $NO, NO^-$
  - (iv)  $BN, BO$

(6 markah)

- (d) Dengan menggunakan contoh yang sesuai, jelaskan dengan ringkas maksud “orbital antipengikatan”.

(4 markah)

7. (a) Berikan penjelasan bagi setiap perkara yang berikut :

- (i) Gas ialah jirim yang mudah dimampatkan manakala pepejal tidak termampatkan.
- (ii) Gliserol (propana-1,2,3-triol) merupakan cecair yang lebih likat daripada etanol.
- (iii) Walaupun kedua-dua grafit dan intan merupakan alotrop karbon, namun hanya grafit mengkonduksikan elektrik.

(9 markah)

- (b) Jelaskan istilah “Pemalar Madelung” dan “Eksponen Born” berkaitan dengan pengiraan tenaga kekisi bagi hablur.

(5 markah)

- (c) Dengan berdasarkan hukum pembauran Graham, kirakan nisbah kadar pembauran bagi gas nitrogen dan karbon dioksida.

(6 markah)

[J.A.R. : N = 14, C = 12, O = 16].

oooOooo